

TIPURI DE APEDUCTE PE LITORALUL VEST-PONTIC

GHEORGHE PAPUC

În general apeductele pentru transportul apei de la sursă către orașele vest-pontice se înscriu în categoria celor folosite în întreg imperiul roman¹. Dar cum condițiile geo-hidrografice sunt specifice fiecărei zone, apeductele au fost construite în funcție de teren, diferența de nivel între locul de capturare și destinația în vederea consumului, precum și de bazinul hidrografic al aglomerării umane respective². Un loc important în vederea folosirii unui anumit tip de apeduct îl ocupa modul de captare al apei, precum și capacitatea izvoarelor în a oferi un debit convenabil³. De asemenea, un rol determinant, dar nu ultimul, îl avea puterea economică⁴ a comanditarului de apeduct. Nu trebuie să uităm de asemenea, materialele pe care le oferea zona respectivă, de asemenea traseul urmat de conductă impunea și el anumite materiale de realizare a acestuia.

De la bun început vom împărți apeductele în două mari categorii⁵:

1. Conducte.

2. Canale

1. Apeducte de tip conductă pot fi categorisite în funcție de materialul folosit pentru realizarea tuburilor :

1.1. Conducte din pământ ars.

1.2. Conducte din blocuri de piatră.

1.3. Conducte din plumb^x.

x *Infra*, nota 23.

1 R. Cagnat et V. Chapot, *Dictionnaire d'archéologie grecque et romaine*, Paris, 1896, G. Dupont, *L'eau dans l'antiquité*, Paris, 1938; A. Grenier, *Manuel d'archéologie gallo-romaine*, Quatrième partie, *Les Monuments des Eaux, Apeductes - Termes*, I, Paris, 1960; G. Panimalle, *Gli acquedotti di Roma antica*, Roma, 1968; Colas, R., Cabaud, R. et Vicier P., *Dictionnaire technique de l'eau et des questions annexes*, Paris, 1968.

2 V. Canarache, SCIV, 2, 1, 1951, Teofil Ivanov, *Vodesnabdevanie i kanalizacija na gradeveti ot rimsko i csanoanticinaia epoh v Bulgaria*, în *Arheologia*, 1967; M. Binneska-Lubanska, *Starozitne Akwedukt Rymscy*, Warszawa, 1969; A.S. Ștefan, BMI, 41, 3, 1972, p.43-53.

(1) Bibliografia generală a Imperiului Roman.

(2) Bibliografii vest-pontice: Bulgaria și România.

3 Vitruviu, *Despre arhitectură*, cartea VIII, capitolul VI și VII, ediția 1984, Academia României.

4 În primul rând un centru se putea dezvolta dacă întrunea un număr de condiții absolut necesare de viață și de activitate economică. Dezvoltarea economică atrage dezvoltarea atât numerică a populației cât și a necesităților acestora. Deci nevoia de apă pe cap de locuitor considerată de 250 l/zi/om trebuia satisfăcută (M. Botzan, *Începuturile hidrotehnice pe teritoriul României*, București, 1989, p. 73).

5 Vitruviu, *op. cit.*, p. 350, împarte în trei mari feluri: canale de zidărie, prin tevi de plumb și tuburi de pământ ars. Această împărțire nu corespunde relațiilor nici în imperiu și cu atât mai puțin în zona de care ne ocupăm. Analizând materialele cunoscute am stabilit categoriile prezentate mai jos.

2. Apeductele de tip canal se pot împărți în două mari grupe:

2.1. Canal realizat din zidărie.

2.2. Canal sub formă de galerie sau tunel.

1.1. Conduce din pământ ars.

Considerăm acest tip de apeduct⁶ ca fiind cel mai răspândit, datorită materialului care se găsea din abundență și care presupunea un efort economic scăzut, în comparație cu toate celelalte. Un alt mare avantaj îl constituia rapiditatea și etanșeitatea conductei realizate din tuburi ceramice. În general se foloseau tuburi produse în serie, de același tip, având cele două capete distincte, care realizau manșonul, anume gura și mufa. Unul din capete (mufa avea diametrul exterior cel puțin mai mic decât diametrul interior al celuilalt cap (gura). Lungimea manșonului ajungea până la 10 cm, cu toate că Vitruviu îl menționa ca fiind de până la 8 cm⁷. Pentru îmbinarea tuburilor se foloseau câlți din câneapă și var hidraulic.

Conductele din tuburi ceramice erau folosite pe distanțe diferite, dat fiind debitul lor, în general redus, sursa de apă era aceea care determina diametrul tuburilor folosite.

În cazul orașelor vest-pontice sunt cunoscute conducte din lut ars pentru transportul apei de la captare până la bazinul de decantare⁸.

Histria se aprovizionează cu apă din două surse, Cogea⁹ și Fântânele¹⁰. La Fântânele au fost surprinse trei conducte ceramice care preluau apa din bazinele de captare¹¹. Un astfel de bazin a fost cercetat, parțial, pe malul vestic al derelei: era construit din zid de piatră cu mortar; grosimea zidului este de 30 cm. Bazinul era sub nivelul solului, așa explicându-se lățimea zidăriei. În interior avea lungimea de 4 m, iar lățimea de 2 m capacitatea sa fiind de până la 10 m³. Etanșarea s-a făcut în opus signinum. În zidul sudic a fost surprinsă conducta care prelua apa și care avea diametrul de 15 cm. Menționăm că pe fundul bazinului se afla un strat de pietriș curat care folosea la filtrarea apei. Deci, în acest caz, tipul de apeduct ceramic conducea apa de la bazinul de captare până la un alt bazin, să-i spunem central, și care nu a fost încă identificat, dar care trebuie să fi fost în apropiere deoarece la mică distanță au apărut urmele unui apeduct din zid (**canalis structuralis**).

Lângă cișmeaua satului Fântânele a fost descoperit un astfel de apeduct, tip **canalis structuralis**, a cărui zidărie avea înălțimea de 70 cm și lățimea de 107 cm, cuveța utilă era de 56 x 28 cm. Capacitatea apeductului din zidărie era de aproape 10 ori mai mare ca aceea a conductei din tuburi ceramice.

Datorită bogăției de izvoare din zona Fântânele, aici erau captate mai multe

6 Pentru provincia Scythia Minor vezi Al. S. Ștefan, în BMI, 41, 3, 1972, p. 43-53; Maria Bărbulescu, *La stade des recherches concernant les installations hydrauliques sur le territoire de Roumanie pendant le period romaine et romano-byzantine* (I^{er} - VI^e s. d. n.è.), în *L'eau dans les pays méditerranéens et de la Mer Noire dans l'antiquité*, Colocviu internațional, Atena, 20-24 mai 1988, p. 12; pentru Bulgaria, Malgozata Biernatka-Lidebanskă, *Wodociagi rzymskie i wozesnobizantyjskie z obszaru Mezzji dolnei i Polnocnej Tracji*, Varșovia, 1973, passim.

7 Vitruviu, *op. cit.*, p. 354, fg. 5.

8 Situația la Histria V. Canarache, în SCIV, 2, 2, 1951, p. 64-65. Pentru Callatis, C. Ionomu, în Pontica, 1, 1968, p. 235-268. Malgozata Biernatka-Liubanska, *op. cit.*

10 V. Canarache, *op. cit.*; Al. Suceveanu, în SCIV, 3, 1980, p. 363-364.

11 Al. Suceveanu, *ibidem*.

izvoare prin aceste bazine de captare, din care apa era preluată prin conducte din tuburi, până la un bazin central, din care pornea către cetate un apeduct cu un debit mare. De menționat că între cetatea Histria și instalațiile de captare a apei de la Fântânele sunt peste 25 km.

Tot la Histria a putut fi urmărit un apeduct ceramic (fig. 2,1) care conducea apa preluată de la un izvor aflat în satul Histria¹² aflat pe marginea dreaptă a pârâiașului ce traversează localitatea și se varsă în lac. Tuburile au lungimea de 62 cm și diametrul de 18 cm. În anumite zone conducta a fost îngropată la -2,5 m, traseul său fiind urmărit pe o distanță de aproape 7 km. Acest apeduct avea o pantă generală de 3%, pe lungimea sa și debita sub presiune 9 litri pe secundă, la o viteză de 0,5m/secundă¹³.

Un alt apeduct ceramic care alimenta Histria a fost descoperit pe valea din apropierea satului Cogeaalac¹⁴. De această dată, tuburile ceramice erau așezate într-o masă de mortar și protejate la partea superioară cu lespezi de șist verde. Panta sa este de 6%, deci dublă față de a apeductului care pornea din satul Istria.

Modul de a mări rezistența conductei cu patul de mortar, credem că este în strânsă legătură cu panta deosebită; se dădea astfel conductei ceramice o rezistență mărită la presiunea pe care o exercită scurgerea apei.

Folosirea conductelor ceramice pentru aprovizionarea Histriei cu apă se făcea fie pentru transportul apei de la sursă cu un debit mai mic fie pentru realizarea mai multor captări – în cazul surselor bogate în apă.

Callatis se aproviziona cu apă tot prin conducte ceramice, aici sursele de apă aflându-se la distanțe ceva mai mici, anume pe malul nordic al lacului Limanu și la nord de oraș, din izvoarele obanei Ciukur-Bostan.

De la sursa de vest, de pe malul lacului Limanu, au fost identificate – și parțial cercetate – două conducte ceramice cu diametrul de 16 cm. Pe traseul unuia din aceste apeducte a fost cercetat un cămin de vizitare, construit din cărămidă și mortar și acoperit cu o lespede. Dimensiunile căminului, aflat la suprafața solului, sunt de 45 x 48 cm. În interior, căminul era realizat în opus **signinum**.

În apropierea cetății apeductele se aflau la o adâncime de -1,3m și, respectiv, -1,9 m¹⁵.

De curând au fost cercetate alte trei fire de conducte ceramice în colțul de nord-vest al cetății, unde, se pare, se află și o cisternă. Datorită acestui fapt se pare că sursa de la nord de cetate, cea de la Ciukur-Bostan, care era și mai apropiată (cca. 3,5 km) era mai bogată în izvoare. Distanța scurtă a făcut ca tipul de apeduct folosit la aprovizionarea cu apă a cetății Callatis să fie tot cel din tuburi ceramice¹⁶.

În încheierea prezentării acestui tip de conductă ar fi de menționat o variantă, folosită în instalația de distribuție a apei la Odessos¹⁷. În acest caz tubul ceramic stătea pe un pat de mortar care era așezat pe un zid din piatră legată cu mortar. La partea superioară conducta era protejată cu cărămizi așezate în două ape. Probabil că numai compoziția terenului pe care-l străbătea apeductul a determinat acest mod de construcție.

12 V. Canarache, *op. cit.*, p. 64.

13 M. Botzan, *op. cit.*, p. 73.

14 Al. Avram, O. Bounegru, *op. cit.*, p. 265.

15 C. Ionomu, *op. cit.*

16 M. Botzan, *op. cit.* p. 79-82.

17 M. Biernatka-Liubanska, în *Arheologia*, XIII, 2, 1971, p. 16.

1.2. Conduce din blocuri de piatră.

Acest tip de conductă are o utilizare mai redusă, demonstrată și de rezultatele cercetărilor arheologice (fig. 2.2).

În acest caz compoziția terenului era cea care obliga la folosirea tuburilor din piatră.

Mai întâi să prezentăm cum era realizată o astfel de conductă și apoi să descriem un astfel de tip de apeduct.

Blocul care urma să fie prelucrat avea lungimea în jur de 60 cm, iar lățimea și înălțimea de cca. 40 cm. Diametrul conductei era de până la 25 cm, ceea ce reprezintă ceva mai mult din grosimea blocului. În general pereții aveau grosimea minimă între 5 și 7,5 cm¹⁸. Pentru îmbinare erau cioplite cele două capete, mufa și gura; la îmbinare, în vederea etanșării, se foloseau varul hidraulic și călții.

Dacă la primul tip de conducte, putem vorbi de aspectul unitar al acestora, nu același lucru putem spune de utilizarea conductelor din blocuri de piatră. Practic, blocurile cioplite ca un tub erau folosite pe anumite porțiuni, în funcție de teren, dar, credem noi, având în vedere și pe Vitruviu, că anumite frângeri ale direcției conductei, mai ales la unghiurile ceva mai strânse, se impunea folosirea tuburilor din piatră.

Grosimea pereților, precum și duritatea specifică, dădeau o rezistență sporită conductei. Am putea spune că acest tip de conductă era folosită la racordări în schimbarea bruscă a direcției conductei.

Bineînțeles că pentru utilizarea tuburilor din piatră fasonată un rol, și nu ultimul, îl aveau debitul și panta de scurgere a apeductului.

Un astfel de tronson de conductă a fost cercetat încă din 1950 în marginea estică a satului Istria¹⁹, pe o lungime de cca. 10 m. Descoperitorul acestui apeduct, V. Canarache, conchidea încă de atunci că datorită cheltuielilor pe care le necesita confecționarea unor asemenea tuburi, acestea puteau fi folosite pe porțiuni reduse, ori la anumite ramificații.

Tuburi asemănătoare au fost descoperite și la Odessos²⁰ – dar nu *in situ*.

În legătură cu apeductul histrian trebuie să menționăm că în acest caz, chiar din cele scrise de V. Canarache, trebuie să renunțăm la existența unui apeduct din blocuri de piatră, pe întreaga sa lungime, și deci calculele făcute²¹, oricum fără a avea datele exacte ale diferenței de nivel, ale distanței între sursă și consumator, precum și secțiunile capetelor, în legătură cu aprovizionarea cu apă la nivel de 250 l per individ, sunt eronate²².

Dar despre acest aspect, într-un capitol separat al lucrării noastre.

1.3. Conduce din plumb

Despre acest tip de conducte Vitruviu scrie cel mai mult, indicând lungimea și lățimea foilor din care se făcea conducta, împărțindu-le, în funcție de greutate, în 9 categorii²³.

În realitatea arheologică a orașelor vest-pontice, folosirea unor astfel de conducte

18 V. Canarache, *op. cit.*, p. 65-66.

19 *Ibidem*

20 M. Biernatka-Liubanska, *Wodaciagi...* p. 274.

21 M. Botzan, *op. cit.*, p. 73.

22 *Supra*, nota 4.

23 Vitruviu, *op. cit.*, p. 351.

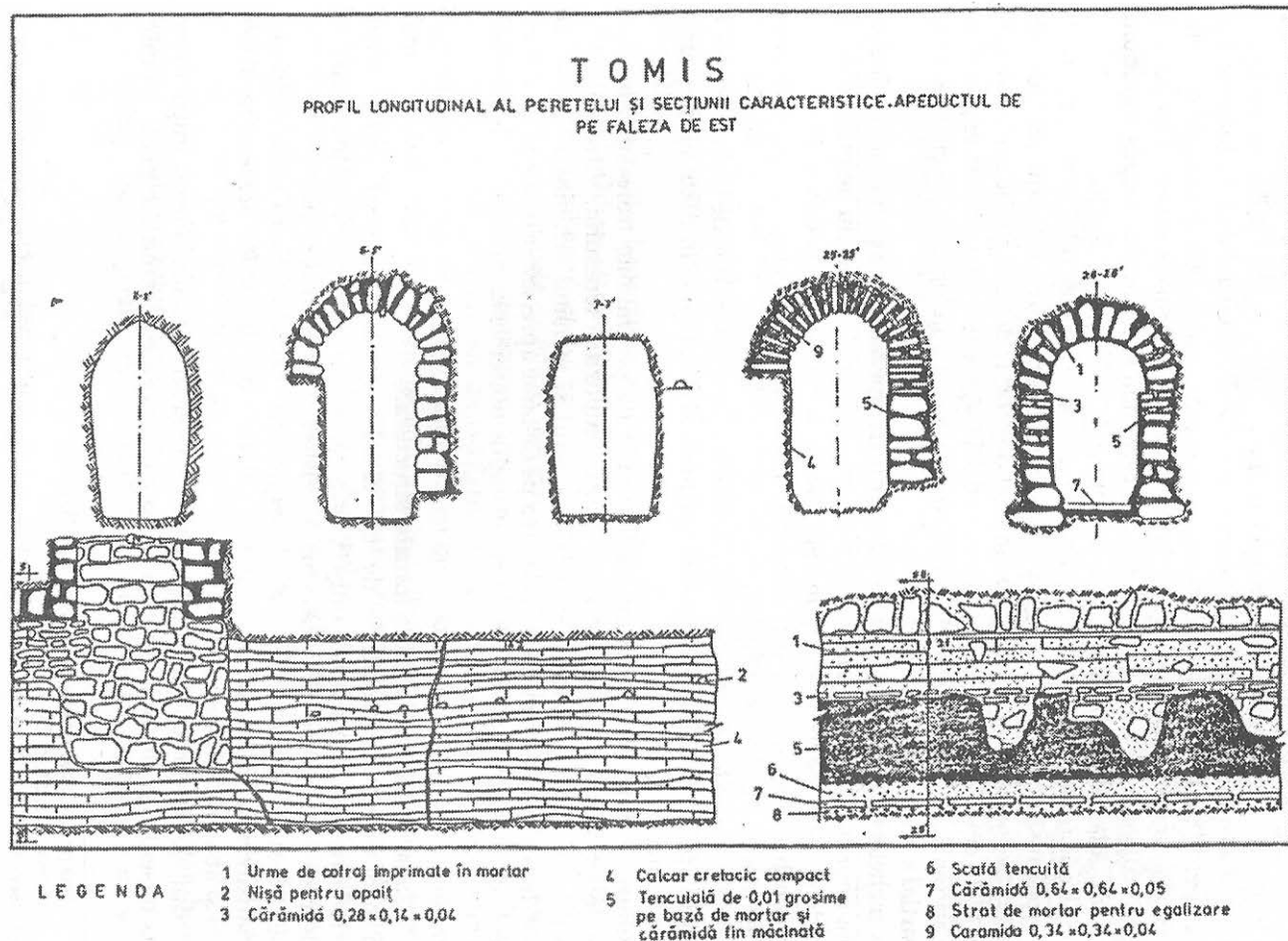


Fig. 1.

este foarte rară. Poate acest lucru a fost posibil și din cauza lipsei unor zăcăminte de plumb prin apropierea litoralului. În orice caz nu excludem existența unor racorduri executate din țevă de plumb pe traseul unui apeduct.

Cele câteva descoperiri (Tomis²⁴ și Odessos²⁵) indică folosirea unor conducte din plumb la instalațiile de distribuire a apei în interiorul orașelor. La Tomis, în Parcul Catedralei, a fost descoperit pe strada orientată NV-SE un astfel de tub, lung de 1,65 m, cu diametrul de 10,5 cm. Tubul era îngropat sub pavajul străzii, în apropierea zidului unei construcții căreia îi aparținea o încăpăre, a cărei destinație nu este precizată de autorul descoperirii, și care era realizată din cărămidă și tencuială în **opus signinum**. Menționăm că la cca. 20 m, spre NV, se află un puț.

În ultimii ani au apărut, la mică distanță de zona descrisă, o instalație prevăzută cu un hypocaust de mari dimensiuni. Partea superioară a hypocaustului era alcătuită din blocuri de piatră peste care se afla un strat de mortar din mai multe orizonturi (4), gros de 12-15 cm²⁶. Așa că nu putem preciza dacă fragmentul de conductă era destinat pentru aprovizionarea cu apă de la puțul amintit, sau era în legătură cu clădirea cercetată parțial și descoperită de curând.

În încheierea prezentării primei categorii de apeducte nu putem să excludem folosirea unor conducte din lemn pentru diverse utilități. Dar nici nu ne putem hazarda de a demonstra, pe bază de argumente, folosirea unor astfel de conducte.

În concluzie, apeductele din categoria conductelor au o largă utilizare în zona litoralului pontic de care ne ocupăm.

Tuburile ceramice au cea mai mare folosire, atât la instalațiile de captare, cât și la transportul apei până la castelul de înmagazinare și distribuție, în cazul în care sursa de apă este modestă.

Tuburile din blocuri de calcar au fost utilizate pe anumite tronsoane, în zone impuse de schimbarea direcției sau din cauza compoziției terenului. Vitruviu indica folosirea tuburilor din piatră numai la începutul și sfârșitul schimbării bruște de direcție²⁷. În realitate s-a constatat imbinarea pe distanțe apreciabile de astfel de tuburi. Sigur este că numai condițiile de teren au impus o asemenea abatere de la normele firești.

2.1. Canal realizat din zidărie (*canalis structuralis*).

În primul rând apeductele de tip **canalis structuralis** sunt tipice pentru aprovizionarea cu apă a marilor orașe²⁸, prin captarea unor surse bogate de apă, în vederea transportului apei către castelul sau cisterna din centrul respectiv.

Ele aveau o siguranță deosebită în exploatare, deoarece riscul unor distrugerii întâmplătoare era exclus de masivitatea zidăriei, dar cu toate acestea realitatea cunoaște și abateri de la regulă^{xx}.

Modul de construcție al unui astfel de apeduct este următorul: după determinarea traseului și aliniamentului, începea construcția blocajului din piatră cu mor-

24 C. Scorpan, A. Rădulescu, în Pontica, 8, 1975, p. 98.

25 T. Ivanov, **op. cit.** p. 27.

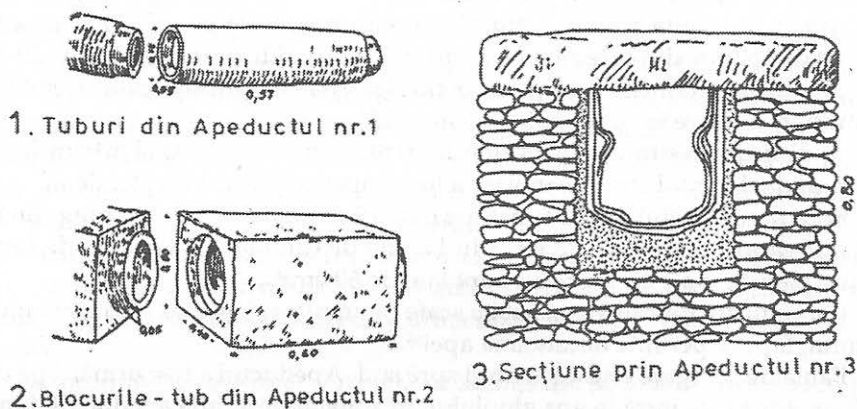
26 Observațiile de aici au fost făcute de subsemnatul în 1987 și înregistrate pe planuri împreună cu cond. arh. T. Bănică. Lucrarea se află în curs de definitivare.

27 Vitruviu, **op. cit.**, p. 354, fig. 6.

28 Ch. Daremberg, E. Saglio, *Dictionnaire des antiquités grecques et romaines*, Paris, 1896, p. 345-357.

xx *Infra*, nota 38.

HISTRIA



Desene după V. Canarache. SCIV 2 / 1951, pag. 64

Fig. 2.

tar hidrofug, având în compoziție cărămidă pisată sau, uneori, cenușă cu granule rezultată din arderea lemnului. Panta de scurgere putea fi asigurată pe anumite porțiuni prin îngroșarea fundului cuvei, cum vom vedea în prezentarea unui astfel de apeduct.

Încă din 1905 istoricul și arheologul bulgar K. Scorpil prezenta apeductul care aducea apă la Odessos²⁹ de la peste 25 km, din apropierea satului Hisarlic aflat la nord de Varna. Blocajul apeductului era de 145 pe 109 cm, din care cuveta avea lățimea de 39 cm și înălțimea totală de 80 cm. Acoperișul era construit în arc de boltă, din piatră cu mortar, zidurile laterale erau mai groase decât bolta; lățimea lor fiind de 35 cm.

În campaniile arheologice de la Histria din anii 1949–1950. V. Canarache a cercetat prin opt sondaje de-a lungul unui traseu de 25 km, apeductul ce alimenta cetatea, venind de la Fântânele. Blocajul apeductului este de 90/80 cm, și în sondajele amintite fusese construit la – 2m, ca urmare și conservarea construcției antice a fost favorizată³⁰. Cuveta acestui canal este de 30/35 cm³¹. Autorul remarcă cele trei rânduri de tencuială care acoperă pereții cuvetei a căror grosime scade de la exterior spre interior (1–8 mm).

Depunerile pe pereții apeductului sunt foarte subțiri la începutul acestuia între 5 mm și 1 cm, mai groase pe fund, ca după 17 km depunerile să fie mai mari pe laterale (până la 10 cm) pe o înălțime de până la 20 cm.

Dar cel mai mare apeduct de pe litoralul vest-pontic a fost cercetat de noi și a deservit capitala Pontului Stâng – Tomis.

Vom prezenta apeductul, începând cu prima porțiune cercetată care se află în

²⁹ K. Scorpil, IRAIK, X, 1905, p. 474.

³⁰ V. Canarache, *op. cit.*, 67–69.

³¹ Interesantă ne pare nepotrivirea deuseurilor blocajului și cuvetei la apeductul de la Fântânele. Astfel la V. Canarache, blocajul este de 90/80 cm și cuveta de 30/35 cm, iar la Al. Suceveanu, blocajul de 107/70 cm iar cuveta de 56/28 cm. Probabil că între cele două sondaje să existe o ramificație.

apropiere de **caput aquae**, la circa 700 m nord de burgul de la Ovidiu, lângă vechea cișmea a satului. Această primă porțiune este alcătuită din două părți, anume din apeduct și un cămin de vizitare și decantare.

Apeductul³² este construit din piatră mărunță legată cu mortar, lățimea blocajului fiind de 160 cm, din care cuvei îi revin 60 cm., iar zidurilor laterale câte 50 cm³³. Spre bază, cuveta se strâmtează până la 35 cm datorită celor două scafe laterale, realizate din mortar, care are în compoziția sa cărămidă pisată.

Se disting trei straturi de mortar diferențiate prin culoarea și mărimea granulelor de cărămidă. Ultimul strat de mortar a fost impermeabilizat cu ulei de in.

Spre nord canalul este astupat, pe o înălțime de 14 cm, de un prag din cărămidă legată de mortar hidraulic, separându-l astfel de căminul de vizitare, de formă aproximativ pătrată și ale cărui ziduri sunt late de 60 cm³⁴.

Căminul are fundul amenajat cu scafe din mortar și este cu 16 cm sub nivelul apeductului, fapt ce permite decantarea apei³⁵.

Panta de scurgere este de la nord spre sud. Apeductul a fost urmărit pe o lungime de 42 m, după care intră în apa ghiolului. În zona unde se află apeductul, fundul lacului este din calcar moale, în care a fost tăiat un șanț adânc de peste 60 cm și în care s-a implantat blocajul.

În campania arheologică din anul 1982 am urmărit traseul apeductului de la intrarea sa în lac; pe o porțiune de 200 m nu s-au putut face observații datorită vegetației, în continuare însă apeductul este vizibil, aflându-se la 60 cm sub nivelul apei, fiind distrus până către talpa cuvetei.

În apropierea burgului, la 150 m spre nord, am deschis o secțiune în care a apărut apeductul, care are aceleași caracteristici, fiind păstrat pe o înălțime de 50 cm.

La 40 m spre nord, am deschis însă o secțiune, unde am găsit cuveta păstrată pe o înălțime de 38 cm.

La circa 1200 m sud de punctul prezentat mai sus, într-un golf al lacului, în apropierea stației de pompare a apei (azi dezafectată) au fost localizate pe o lungime de 130 m resturile unui apeduct. În cea mai mare parte zidurile laterale au fost distruse până către talpa cuvetei, pe care se mai văd urme de mortar. O primă porțiune, în lungime de 36 m, pornind de la vest, este aproape paralelă cu malul lacului³⁶, fac apoi un cot către sud, și la 28 m de cot a fost identificat un tub ceramic cu diametrul de 20 cm, care pornește din canal către lac (spre nord³⁷). În locul de racordare, talpa cuvetei este mai joasă pe o lungime de circa 40 cm. De aici construcția merge în linie dreaptă încă 22 metri, după care face un nou cot spre sud³⁸.

32 Apeductul are orientarea de 30° vest.

33 Înălțimea păstrată este de până la 27 cm.

34 Latura dinspre apeduct a căminului este oblică spre interior și lungă de 117 cm.

35 Nu s-a putut extinde cercetarea spre **caput aquae** din cauza apei lacului. Pământul ce a fost scos de pe fundul căminului era negru-cenușiu, fiind foarte compact, dovadă că rezulta din decantare.

36 Pe o mare porțiune spre vest, cotind apoi la nord, pe malul lacului se vede piatră mărunță, în cantitate mare. Unghiurile celor trei porțiuni față de restul apeductului sunt: prima 60°V, a doua 51°V, a treia 45° V.

37 Apeductul ceramic aprovizionează un obiectiv inundat de lac, direcția și panta indică acest lucru.

38 Spre sud de porțiunea de apeduct, unde se află racordat tubul ceramic, se văd mai multe urme de ziduri construite în aceeași tehnică. Acest fapt ne face să presupunem că aici avem de a face cu diverse reparații care s-au soldat cu înlocuiri de canal. Distrugerea apeductului în această zonă a fost posibilă datorită curbei accentuate pe care o avea canalul.

Această ultimă parte a fost urmărită pe o lungime de 37 m. La capătul vestic al acesteia, imediat după cot, pe o porțiune de 47 cm, talpa cuvetei prezintă un prag din mortar cărămiziu, înalt de 9 cm.

Îndepărtându-se de lac, apeductul s-a conservat mai bine³⁹. Lărgimea cuvetei, la partea superioară, este de 58 cm, iar la bază, datorită scafelor, se strâmtează până la 32 cm. Se văd cele trei straturi de mortar, diferențiate prin culoare, dar și prin granulația cărămidei pisate. Stratul exterior prezintă aceleași caracteristici.

În porțiunile unde laturile apeductului au fost distruse construcția este alcătuită din trei ziduri distincte, două laterale și unul central, care era suportul cuvetei. Acest fapt ne determină să credem că blocajul nu era lucrat unitar, tocmai pentru obținerea pantei de scurgere: prima dată se construiau zidurile laterale și, probabil, parte din talpa blocajului, lăsându-se o marjă de siguranță pentru fundul canalului propriu-zis, care era executat în faza a doua, după care urma impermeabilizarea cu straturi de mortar succesive.

A treia porțiune de apeduct cercetată în același an, se află la circa 800 m est de punctul de mai sus, pe malul actual al lacului și a fost surprins la baza "Malului alb" din marginea vestică a satului Palazu Mare, unde a fost cercetat pe o lungime de 16 m, după care intra în lac.

Și aici, pentru a-i asigura scurgerea, zidăria apeductului a fost implantată în șanțul făcut în calcarul moale⁴⁰. Lățimea cuvetei la această ultimă porțiune este de 61 cm, la partea superioară, și de 26 cm la fund, prezentând scafe latrăle. Peretele sud-estic este bine păstrat, deoarece a fost apărat de zidul dinspre apă, care a fost parțial distrus. Înălțimea cuvetei este de 53 cm.

S-a observat pe o porțiune de câțiva metri o inversare a straturilor de mortar; mortarul cu granulație fină se află sub stratul cu granule mai mari. Semnalăm acest fapt ca un incident de construcție, fără a avea o semnificație anume.

Sondajul efectuat în anul 1982 în această zonă a apeductului, spre sud, în continuarea porțiunii descoperită cu un an în urmă, a scos la iveală latura sud-estică ce s-a păstrat în întregime. La partea superioară zidurile laterale aveau un rost înalt de 15 cm și lat. de 20 cm, în care se fixa capacul.

De la acest nivel am recuperat fragmentele unui vas, grupate pe o porțiune de 50 cm în imediata vecinătate pe exteriorul laturei amintite. Ar fi un prim element de datare a construcției, date fiind poziția și modul în care au apărut fragmentele amintite.

După prezentarea celor trei porțiuni de apeduct se impune o primă concluzie, anume că este vorba de un singur apeduct. Pentru acest lucru pledează tehnica unitară de construcție și materialul folosit. Mortarul este identic în toate cele trei cazuri. Prezența scafelor cuvetei și dimensiunile acesteia (lărgimea de 58 – 61 cm) indică același lucru. Cel mai important argument îl constituie plasarea pe malul lacului, pe aceeași curbă de nivel.

Reconstituind traseul, apeductul pornea de la actuala cișmea a satului spre sud,

³⁹ Îndepărtarea de lac se datorează existenței aici a unui mic golf, azi colmatat, și pe care apeductul trebuia să-l ocolească. Panta de scurgere este de la sud la est. fapt pus cu pregnanță în evidență de apa rămasă după ploaie în apeduct, pe timpul cercetării.

⁴⁰ Scurgerea este SSE – NNE, axul apeductului face un unghi de 18° E.

⁴¹ Până acum nu cunoaștem modul de acoperire al apeductului, deci nici înălțimea cuvetei.

pe lângă burgul de la Ovidiu, urmărind conturul lacului, după care face cot spre est, zonă unde se află racordat un apeduct ceramic, urmărind malul în continuare, pe la capul văii Caragea Derbent, unde azi golful a fost colmatat, continuă pe sub "Malul Alb" și intră în lac spre nord, nord-est, la marginea satului Palazu Mare (zona cea mai joasă).

Datorită dimensiunilor blocajului, dar mai ales datorită dimensiunilor cuvetei⁴¹, apeductul este cel mai mare din Dobrogea romană, cunoscut, până la această dată, fiind de două ori mai mare ca apeductul de același tip de la Histria, și de trei ori mai mare ca oricare din apeductele cetății Tropaeum Traiani⁴²(fig. 1)

Un apeduct cu aceste caracteristici nu putea deservi decât Tomisul.

De la punctul unde apeductul a fost inundat de lac, lângă Palazu Mare, urmărirea devine problematică, deoarece malul sudic al lacului a suferit acțiunea apelor Siutghiului, determinată de constanța vânturilor din nord, fapt ce a dus la o erodare accentuată⁴³. În continuare, traseul apeductului continuă pe aceeași curba de nivel, iar pentru a ieși spre Tomis, singurul loc posibil era în apropierea podului de la intrarea în stațiunea Mamaia, în apropierea Pescăriei. Această presupunere este certificată de înălțimea mare a malului până la punctul amintit⁴⁴. Mai precis, pentru a capta de pe versantul lacului Siutghiul, sursa fiind la cotă joasă, apeductele urmau țărmul actual al lacului, pentru a ieși la țărmul mării spre a ajunge la Tomis. Traseul era impus de configurația terenului.

În ianuarie 1982 s-au făcut săpături pentru amenajarea unei căi rutiere care să unească Bd. Mamaia cu garajele ITTA, cale de acces ce trece spre sud-vest de Institutul Român de Cercetări Marine, și spre nord de atelierele Filialei UAP Constanța. Cu această ocazie a apărut un apeduct tip **Canalis structuralis**, având blocajul de 120 cm, pereții groși de 35-40 cm erau acoperiți cu straturi succesive de mortar. Cuveta, la partea superioară era lată de 43 cm, iar la bază – datorită scarfei laterale – are 23 cm. Înălțimea pe care s-a păstrat este de 45 cm. Orientarea apeductului este sud-nord, aducând astfel apa spre canalul descoperit la Pescărie.

Încă din anul 1960, la Pescăria de la intrarea în Mamaia dinspre Constanța, cu ocazia săpării unui șanț de canalizare între mare și lacul Tăbăcărie, a fost descoperit un canal antic din piatră legată cu mortar⁴⁵.

În anul 1964, în aceeași zonă, s-au făcut excavații pentru un canal de epurare, cu care ocazie s-a putut cerceta canalul amintit mai sus⁴⁶. Construcția antică este orientată nord-sud, lărgimea sa este de 90 cm, iar înălțimea de peste 1,33 m⁴⁷.

Avem de-a face cu un canal-apeduct de mari dimensiuni care colecta apa adusă de apeducte mai mici. În favoarea acestei afirmații este descoperirea în apropiere a

42 Apeductul histrian are cuveta de 30/35 sau 56/28.

43 Ariadna Breier, **Lacurile de pe litoralul românesc al Mării Negre**, București, 1976, p. 147.

44 După ce părăsea malul lacului, având în vedere configurația terenului, pentru a ieși spre malul mării, apeductul își continua traseul spre Pescăria din Mamaia. Mai exista cealaltă alternativă, de a înconjura lacul Tăbăcărie și de a ajunge în același punct. Punctul terminus al apeductului este Pescăria, datorită obiectivelor arheologice cercetate în acest punct.

45 A. Rădulescu, *Carnet de șantier*, mss., Fond documentar, MINA cota, I.3.9., nr. inv. 271, p. 19.

46 M. Bucovală, în *Pontica*, 3, 1970, p. 204-207, și nota 25.

47 Talpa canalului nu a putut fi cercetată din cauza apei (s-a săpat în luna februarie), fapt ce ne determină să considerăm că era mai înalt de 133 cm. Pereții laterali ai canalului, într-un sondaj apar ca fiind din blocuri mari ecarisați, fără mortar, dar în această porțiune, din notele de șantier rezultă că șanțul pentru canal era săpat în stâncă.

altor trei obiective. Primul dintre ele este un "canal" descoperit în anul 1968, la 400 metri spre sud de canalul de la Pescărie, construit din blochete de calcar legate cu mortar, lat de 60 cm⁴⁸. După dimensiunea dată, este vorba de un apeduct ce capta o sursă de apă și care o conducea spre canalul-apeduct.

Cel de al doilea obiectiv a fost descoperit în anul 1967. Este un apeduct al cărui blocaj este din piatră mărunță legată cu mortar, lat de 116 cm, având cuveta impermeabilizată cu mortar (lat de 32 cm), albiată spre fund. Se pare că era acoperit cu țigle⁴⁹. Apeductul este orientat sud-nord și conducea apa spre canalul descoperit la Pescărie, după ce o capta în împrejurimile lacului Tăbăcărie.

Am reluat prezentarea descoperirilor acestea, făcând câteva precizări, deoarece construcția de la Pescărie, ce a fost considerată canal de scurgere⁵⁰, sau având scopuri strategice⁵¹, nu este altceva decât un apeduct mai mare și care colecta apa adusă de altele mai mici, inclusiv de cel de la Ovidiu, care, după cum am văzut, nu putea părăsi malul Siutghiolului pentru a ieși la țărmul mării, decât în imediata vecinătate a Pescăriei de la Mamaia.

Ne oprim aici cu prezentarea acestui tip de apeduct care transporta o cantitate însemnată de apă la Tomis.

2.2. Canal sub formă de galerie sau tunel.

Acest tip de apeduct era indicat de Vitruviu astfel: "dacă între oraș și izvoare sunt munți – se vor săpa sub pământ galerii. Dacă solul e de tuf sau de stâncă se va săpa canalul direct în el; dacă dimpotrivă e pământos sau nisipos, se vor zidi în galerie pereții cu boltă, trecând astfel prin munți"⁵².

Dar cum pe litoralul vest-pontic nu prea sunt munți, excepție făcând Odessos, dar care-și aducea apa din altă sursă, sfaturile vitruviene au fost aplicate întocmai pentru a rezolva o altă problemă. Este cazul cetății Tomis care se află pe un promontoriu, iar sursele de apă se află la un nivel mult inferior celui al orașului. Singura posibilitate era de a executa în subsolul orașului o rețea de galerii.

"Galeriile" străbat peninsula la o adâncime de până la 20 m sub nivelul actual. Până acum au fost cercetate două tronsoane.

Primul tronson pornește de la plaja Modern, până la portul turistic Tomis, iar al doilea de la portul amintit până în fața Edificiului roman cu mozaic din Tomis. Mai este cunoscut, dar necercetat, un alt tronson care are un capăt pe faleza dinspre port, din dreptul Muzeului Marinei Române⁵³.

În continuare ne vom ocupa de primele două, urmărindu-le traseul și prezentând câteva detalii de construcție, deoarece acestea alcătuiesc un singur canal, care a fost întrerupt în zona portului Tomis, de acțiunea valurilor mării asupra țărmului din loess.

48 M. Bucovală, *op. cit.*, p.205 emite existența unui singur canal, or dimensiunile, și modul de realizare nu permit acest lucru. În acest caz avem un apeduct de tip *canalis structuralis*, având aceleași dimensiuni cu cel de la Ovidiu, fapt ce ne face să credem că este chiar acesta și deci traseul său ocolea lacul Tăbăcărie.

49 *Ibidem*, p. 205-207.

50 V. Barbu, *Tomis orașul poetului exilat*, București, 1972, p.97.

51 M. Bucovală, *op. cit.*, p. 207.

52 Vitruviu, VIII, 6 (p.351).

53 V. Barbu, *op. cit.*, p. 96.

Primul tronson, delimitat de plajă și port, are lungimea de 285 m. Pentru construcția sa s-a săpat în roca de calcar pe o înălțime de peste 2 m, lățimea variind cu puțin în jurul valorii de 1 m. Astfel se prezintă canalul cam pe o lungime de 193 m. Pe mici porțiuni există zidărie din piatră și mortar, probabil datorită unor lentile de loess în stânca de calcar. La 100 m de la capătul de pe plaja Modern, în dreptul puțului nr. 3, canalul are o ramificație spre est, perpendiculară, păstrată pe o lungime de circa 30 m. Până aici profilul canalului la bază este drept, în continuare fundul canalului a fost amenajat, cu mortar hidraulic, strămtându-se datorită scafelor laterale. După cei 190 m, în continuare, canalul este realizat din zidărie de piatră cu mortar, tavanul este botit, la construcție s-a folosit piatră (se văd urmele scândurilor de la cofrag) sau cărămidă cu mortar.

Canalul a fost constrit în loess și câptușit cum am văzut mai sus. Baza canalului este din cărămizi mari ($64 \times 64 \times 4$ cm), rosturile acoperite cu bitum, pe laterale are scafe din mortar. Pe o înălțime de 1 metru pereții laterali sunt acoperiți cu mortar hidraulic de culoare cărămizie, pentru impermeabilizare, arcada se sprijină pe două rânduri de cărămizi ($28 \times 14 \times 4$ cm sau $34 \times 34 \times 4$ cm).

Tronsonul al doilea pornește din malul portului Tomis, trecând pe sub piața Ovidiu, pe sub clădirea Muzeului de istorie națională și arheologie, pe sub Edificiul roman cu mozaic, în fața căruia a fost amenajată o ieșire. La capătul nordic, canalul a fost săpat în loess, zidit cu piatră; bolta este din piatră și cărămidă. După 40 metri canalul a fost excavat în stâncă pe circa 90 metri, după care, până la capătul celor 265 m, canalul este zidit din nou, deoarece a fost săpat în loess⁵⁴.

Pe traseul de la plaja Modern și până la ieșirea amenajată în fața Edificiului roman cu mozaic, canalul are un număr de 9 puțuri, care comunicau cu exteriorul. Unul din scopurile acestor puțuri, ce pornesc din bolta canalului, uneori săpate pe câțiva metri în calcar, apoi zidite cu piatră până la suprafață, era legat de asigurarea aerării în timpul lucrului (Vezi Vitruviu, VIII, 6, care indică distanța de 120 picioare între două puțuri).

Pe întregul traseu, la peste 1 metru de la bază, pe ambii pereți se află mici nișe afumate, care au adăpostit opaițe pentru iluminat, mai ales în timpul lucrului.

Tavanul canalului nu are peste tot același profil, uneori este boltit alteori plat (acolo unde canalul a străpuns stânca și nu a necesitat alte amenajări). Baza canalului este fie din calcarul tăiat, fie din mortar hidraulic având scafe laterale sau din cărămizi mari cu bitum și mortar, sub cărămizi aflându-se un strat de mortar egalizator. Panta generală a canalului este dinspre plaja Modern spre faleza de sud; pe parcurs se află mai multe praguri, cum este cel de la ramificația de la puțul 3 (înalt de 17 cm, sau cele două de sub Edificiul cu mozaic, unul de 20 cm, iar celălalt, din dreptul ultimului puț, înalt de 34 cm⁵⁵).

Date fiind detaliile de construcție care au ca scop impermeabilitatea acolo unde este cazul, apoi adâncimea la care se află față de nivelul de călcare antic, având în vedere cota scăzută la care puteau fi captate bogatele surse de apă de pe malul Siutghiului, inferioară cotei promontoriului pe care se află cetatea Tomis, "galeriile" tomitane nu sunt altceva decât un apeduct, un apeduct de mari dimensiuni care înmagazina datorită pragurilor și jocurilor pantelor o mare cantitate de apă, ce putea

54 Pentru structura geologică a peninsulei vezi C. Brătescu, în *Analele Dobrogei*, VII, 1926, p.65-72.

55 Planurile acestor tronsoane au fost făcute de V. Cernanschi, S. Pânzaru și A. Solcan.

fi scoasă din puțurile amintite.

Marele apeduct pornea de la Pescăria din Mamaia, unde erau colectate apele mai multor apeducte mai mici, și de aici, pe malul mării, care oferea panta convenabilă, venea la Tomis.

În anul 1862 J. Michel vedea pe faleza nordică a Constanței de atunci, printre alte construcții antice, dezgolate de furia valurilor, un canal "chiar la marginea malului și aproape de nivelul mării". Mai multe puțuri, spune același autor, comunicau cu conducta subterană, printr-unul care se păstra mai bine, se scotea apă bună; indica apoi sursa de apă, izvoarele din nord, de pe malul lacului Siutghiol, și traseul canalului de-a lungul țărmul mării⁵⁶.

Porțiunea dintre canalul descoperit în anii 1960–1964 și plaja din Constanța, a canalului-apeduct care se afla pe țărmul mării, a dispărut odată cu acesta. Stânca sarmatică se afla sub nivelul mării, iar malul este din loess și argilă; această constituție a determinat surparea masivă a malului, marea executând doar o nivelare a porțiunilor prăbușite⁵⁷. De fapt topografia peninsulei tomitane a suferit mari transformări în decursul vremii și ne referim numai la ramificația canalului din dreptul puțului nr. 3.

Până acum rolul construcției menționat a fost presupus și argumentat ca atare, fiind orice, în afară de apeduct.

După cum am văzut, traseul marelui apeduct este pe sub Edificiul roman cu mozaic și merge în continuare; spre sud-est de monumentul amintit se aflau termele Tomisului, care necesitau mari cantități de apă.

Cu ocazia cercetărilor efectuate pe terasa a treia din fața Edificiului cu mozaic, V. Barbu menționează, la marginea de vest a pieței, în apropierea unor construcții, considerate magazine de cereale, că "s-au descoperit două bazine zidite și tencuite cu var hidraulic"⁵⁸.

Acestea din urmă sunt considerate bazine pentru depozitarea peștelui sărat (?), dar nu este exclusă nici posibilitatea de a fi bazine de apă potabilă pentru corăbii. Dată fiind apropierea de apeduct, precum și nivelul, credem că bazinele menționate sunt cisterne în care se scurge apa ce depășea nivelul pragurilor, praguri ce făceau posibilă și o ultimă decantare a apei.

Considerăm că în antichitate principala sursă de apă a Tomisului se afla pe malul Siutghiolului, dar aceasta nu era singura sursă. După cum am mai spus, apeductul de la Ovidiu se afla la o cotă joasă (în jur de +5,5 m – +7m) și pentru ca apa să ajungă la Tomis, aflat pe un promontoriu, cota la destinație a apeductului trebuia să fie inferioară celei de la plecare; pentru a rezolva această problemă a trebuit să fie străpunsă peninsula aproape de nivelul actual al mării. Aducerea apei de la sursa nordică nu era permisă pe un alt traseu din cauza configurației terenului.

În încheiere, considerăm că am surprins toate categoriile de apeducte, modul lor de construcție fiind strâns legat de necesitatea rezolvării problemei apei, element primordial al vieții.

56 J. Michel, în Mem. de la Soc. de la Antiquaires de France, t. XXV, 3, Paris, 1962, p. 6 și urm.

57 C. Brătescu, *op. cit.*, p. 69.

58 V. Barbu, *op. cit.*, p. 94-95.

AQUÄDUKTTYPEN AN DER WESTPONTISCHEN KÜSTE

Zusammenfassung

Der Verfasser unternimmt eine Einteilung der Aquädukte: 1. Leitungen und 2. Kanäle. Die Leitungen werden nach dem für die Verfertigung der Rohre benützten Material folgendermassen eingeteilt:

1.1. Leitungen aus gebrannten Ton; 1.2. Leitungen aus Stein und 1.3. Leitungen aus Blei.

Weiterhin wird jede Aquäduktkategorie einzeln behandelt. Eine besondere Aufmerksamkeit wird dem grossen Aquädukt von Tomis beigemessen, das nichts anderes als eine Galerie ist, die den Felsen im Untergrund der Stadt durchzieht, während sie im Bereich mit Loess als eine Packlage aus Stein und Mörtel, mit Ziegelgewölbe erscheint.

In Histria befinden sich Aquädukte aus Keramik, Stein und Gemäuer.

Callatis besitzt Aquädukte aus gebranntem Ton, und aus Mauerpacklage, die mit mörtelgebundenen Kalksteinplatten zugedeckt sind.

Die Höhe der Wasserquelle und das Gelände sind die beiden Konstanten, die den Aquädukttyp bestimmen.